

POLYBENZAZOLE COMPOSITION, FIBER AND FILM

Patent number: JP11228820
Publication date: 1999-08-24
Inventor: ABE YUKIHIRO; KUBOTA FUYUHIKO
Applicant: TOYO BOSEKI
Classification:
- international: C08L79/04; C08J5/18; C08K3/10; D01F6/74
- european:
Application number: JP19980037582 19980219
Priority number(s): JP19980037582 19980219

Abstract of JP11228820

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain the subject composition with slight oxidative deterioration when exposed to sunlight, and useful for fibers and films by including a specific compound in a polybenzazole. **SOLUTION:** This composition is obtained by incorporating (A) a polybenzazole with (B) metallic copper and/or a copper compound wherein, preferably, the component B is included in the form of metallic copper or copper ion at 0.01-10 wt.%, based on the component A. For example, it is preferable that, as the component A, e.g. polybenzoxazole is used and, as the component B, e.g. copper, cuprous chloride (I), cuprous iodide (I) or cuprous oxalate (I) is used. Also, it is preferable that the polybenzazole is polymerized in an acidic solvent, such as a mineral acid, particularly, polyphosphoric acid, and then, the component B is mixed in the resultant polybenzazole dope.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-228820

(43)公開日 平成11年(1999)8月24日

(51) Int.Cl.^a
 C 0 8 L 79/04
 C 0 8 J 5/18
 C 0 8 K 3/10
 D 0 1 F 6/74

識別記号

C E Z

F I
 C 0 8 L 79/04
 C 0 8 J 5/18 C E Z
 C 0 8 K 3/10
 D 0 1 F 6/74 Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平10-37582

(22)出願日 平成10年(1998)2月19日

(71)出願人 000003160
 東洋紡績株式会社
 大阪府大阪市北区堂島浜2丁目2番8号
 (72)発明者 阿部 幸浩
 滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡
 織株式会社総合研究所内
 (72)発明者 久保田 冬彦
 滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡
 織株式会社総合研究所内

(54)【発明の名称】 ポリベンザゾール組成物、繊維およびフィルム

(57)【要約】

【課題】太陽光暴露時の酸化劣化の少ないポリベンザゾールを得ること。

【解決手段】ポリベンザゾールに、金属銅および／または銅化合物が含有されていることを特徴とするポリベンザゾール組成物、繊維およびフィルム。

【特許請求の範囲】

【請求項1】ポリベンザゾールに、金属銅および／または銅化合物が含有されていることを特徴とするポリベンザゾール組成物。

【請求項2】金属銅および／または銅化合物がポリベンザゾールに対して、金属銅または銅イオンとして0.01～10重量%含有されている請求項1記載のポリベンザゾール組成物。

【請求項3】請求項1記載のポリベンザゾール組成物から得られるポリベンザゾール繊維。

【請求項4】請求項1記載のポリベンザゾール組成物から得られるポリベンザゾールフィルム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ポリベンザゾールに対して優れた耐光性や耐熱性を与える耐光剤、及び該耐光剤をポリベンザゾールに含有させてなる耐光性ポリベンザゾール組成物、及び該ポリベンザゾール組成物から得られる繊維、フィルムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】最近、高耐熱、高強力繊維としてポリベンゾオキサゾール、ポリベンズイミダゾールまたはポリベンゾチアゾールのポリマー（以下ポリベンザゾールという）からなる繊維が知られており、それらは例えば、ポリマー溶液を紡糸口金から押し出し、エアギャップにおいてドープフィラメントを引き伸ばし、場合によってはさらに延伸した後に水で洗浄し、その後乾燥することによって得る方法が採用されている。

【0003】通常、物理的なダメージを受けていない繊維は太陽光に暴露されても重大な引っ張り強力の低下は生じないが、物理的なダメージを受けたポリベンザゾール繊維は、酸素または太陽光に暴露されると、その引っ張り強度が低下する傾向がある。物理的ダメージには、例えば製織、製編工程などにおける繊維の折れ曲がりまたは剪断力を受けた場合に生じるキンクバンドと呼ばれるものがある。キンクバンドは、顕微鏡下200倍の倍率で黒い縞として観察することができる。繊維を製織、製編工程を経て各種の製品に加工する場合において、ダメージを避けることは非常に困難である。フィルムではひび割れが生じ易くなる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】そこで、ダメージを受けた場合でも太陽光暴露による強力低下が小さいポリベンザゾール繊維が望まれており、本発明はこの強力低下が小さいポリベンザゾールを得るために、太陽光暴露時の酸化劣化の少ないポリベンザゾールを得ることを課題とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題を解決するため、鋭意研究した結果、遂に本発明を完成

するに到った。すなわち本発明は、ポリベンザゾールに、金属銅（以下銅という）および／または銅化合物が含有されていることを特徴とするポリベンザゾール組成物及び該組成物から得られる繊維およびフィルムである。

【0006】本発明において配合される銅または銅化合物の具体例としては、銅、塩化銅(I)、ヨウ化銅(I)、シウ化銅(I)、塩化銅(II)、ヨウ化銅(II)、シウ化銅(II)、チオシアノ化銅(I)、酢酸銅(II)、ビス(アセチルアセトナト)銅(II)、塩化アンモニウム銅(II)、炭酸銅(II)、クエン酸銅(II)、シクロヘキシリ酸銅、二リン酸銅、フッ化銅(II)、ギ酸銅(II)、グルコン酸銅(II)、ナフテン酸銅(II)、オレイン酸銅(II)、しゃう酸銅(II)、フタル酸銅(II)、フタロシアニンブルー等が挙げられる。特に好ましくは1価の銅化合物が用いられる。また、これらの銅化合物の1つまたは2つ以上の化合物との併用もあり得る。前記銅または銅化合物のポリベンザゾールに対する含有量は、銅または銅イオンとして0.01～10重量%、好ましくは0.05～5重量%、特に0.1～3重量%が望ましい。勿論本発明技術内容はこれらに限定されるものではない。

【0007】本発明におけるポリベンザゾールとは、ポリベンゾオキサゾール（以下PBOという）、ポリベンゾチアゾール（以下PBTという）またはポリベンズイミダゾール（以下PBIという）から選ばれる一種以上のポリマーをいう。本発明においては、PBOは芳香族基に結合されたオキサゾール環を含むポリマーをいい、その芳香族基は必ずしもベンゼン環である必要はない。さらにPBOは、ポリ(フェニレンベンゾピスオキサゾール)や芳香族基に結合された複数のオキサゾール環の単位からなるポリマーが広く含まれる。同様の考え方には、PBTやPBIにも適用される。また、PBO、PBT及び、またはPBIの混合物、PBO、PBT及びPBIのブロックもしくはランダムコポリマー等のような二つまたはそれ以上のポリベンザゾールポリマーの混合物、コポリマー、ブロックポリマーも含まれる。好ましくは、ポリベンザゾールは、ライオトロピック液晶ポリマーであり（鉛酸中、特定濃度で液晶を形成する）、本発明においてはポリベンゾオキサゾールが好ましい。

【0008】ポリベンザゾールドープとは、ポリベンザゾールの酸溶媒溶液であり、ポリマーを酸溶媒中に重合することにより容易に調製することができる。溶媒として好ましくは鉛酸であり、例えば硫酸、メタンスルфон酸、またはポリリン酸があるが、最も好ましくはポリリン酸である。ドープ中のポリマー濃度は、5～20%、好ましくは6～16%である。

【0009】ポリベンザゾール繊維は、ポリベンザゾールドープを紡糸口金から押し出して形成される。ポリベ

ンザゾールフィルムはポリベンザゾールドープを加圧成形後、一軸または二軸延伸して形成される。PBO、PB TまたはPBOとPB Tのランダム、シーケンシャルもしくはブロックコポリマーは、例えば、Wolfeらの米国特許第4,533,693号(1985,8,6)、Eversの米国特許第4,359,567号(1982,11,16)、Tsaiらの米国特許第4,578,432号(1986,3,25)、11 Ency. Poly. Sci. & Eng. 「Polybenzothiazoles and Polybenzoxazoles」 601 (J. Wiley & Sons 1988) またはW. W. Adamsらの「The Materials Science and Engineering of Rigid-Rod Polymers」(Materials Research Society)等に記載されている。ポリベンザゾールは、剛直鎖、準剛直鎖または屈曲性であると考えられる。

【0010】本発明において、好適なポリマーまたはコポリマーとドープは公知の方法で合成される。例えば Wolfe らの米国特許第4,533,693号明細書(1985,8,6)、Sybert らの米国特許第4,772,678号明細書(1988,9,2)、Harris の米国特許第4,847,350号明細書(1989,7,1)または Gregory らの米国特許第5,089,591号明細書(1992,2,18)に記載されている。要約すると、好適なモノマーは非酸化性で脱水性の酸溶液中、非酸化性雰囲気で高速攪拌及び高剪断条件のもと約120°Cから190°Cまでの段階的または一定昇温速度で温度を上げることで反応させられる。

【0011】ドープは紡糸口金から押し出し、空間で引き伸ばしてフィラメントに形成される。好適な製造法は先に述べた参考文献や米国特許第5,034,250号明細書に記載されている。紡糸口金を出たドープは紡糸口金と洗净バス間の空間に入る。この空間は一般にエアギャップと呼ばれているが、空気である必要はない。この空間は、溶媒を除去したり、ドープと反応しない溶媒で満たされている必要があり、例えば空気、窒素、アルゴン、ヘリウム、二酸化炭素等が挙げられる。

【0012】紡糸後のフィラメントは、過度の延伸を避けるために洗净され溶媒の一部が除去される。そして、更に洗净され、適宜水酸化ナトリウム等のアルカリで中和され、ほとんどの溶媒は除去される。ここでいう洗净とは、繊維またはフィラメントをポリベンザゾールポリマーを溶解している酸溶媒に対し相容性であり、ポリベンザゾールポリマーに対して溶媒とならない液体に接触させ、ドープから酸溶媒を除去することである。好適な洗净液体としては、水や水と酸溶媒との混合物がある。フィラメントは、好ましくは残留濃度が800ppm以下、更に好ましくは500ppm以下に洗净される。その後、フィラメントは、乾燥、熱処理、巻き取り等が必要に応じて行われる。ここでいう乾燥とは、フィラメントまたは繊維に含まれる水分量を減少させる工程のことである。ポリベンザゾール繊維はロープ、ケーブル、繊維強化複合材料または耐切創衣料等に応用可能である。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明組成物を得る方法として、つまり前記耐光剤をポリベンザゾールに含有させる方法としては特に限定されず、ポリベンザゾールの重合段階、ドープの洗净段階、乾燥工程前、または後加工段階で含有させることができる。ポリベンザゾールの重合段階での耐光剤の付与の方法としては、原料を仕込む際に同時に耐光剤を仕込む方法、段階的または一定昇温速度で温度を上げて反応させている任意の時点で耐光剤を添加する方法、また、重合反応終了時に耐光剤を添加する方法が好ましい。ポリベンザゾールがポーラスな構造をとっているドープの洗净段階または乾燥工程前での耐光剤の付与の方法としては、水または有機溶媒に耐光剤を溶解し、ドープ、フィラメント、マルチフィラメントまたはフィルムを浸漬する方法が好ましい。剛直な構造となつた後加工段階での付与の方法としては、水に不溶の耐光剤を水と相溶する有機溶媒に溶解し、マルチフィラメント、ステーブル、ファブリック等を浸漬し、後に水洗净して溶媒だけを除き、表面及びダメージを受けて形成したキンクバンド内部に耐光剤を析出させる方法が好ましい。

【0014】本発明によれば、ポリベンザゾール組成物が太陽光に暴露された場合の酸化劣化が、これらの化合物を付与しない組成物と比較して改善される。引っ張り強力の低下は、ポリマーの光酸化劣化が原因となっていると考えられる。繊維のダメージは、繊維内部への酸素の透過を容易にするため、光による酸化劣化反応を可能ならしめる。本発明で繊維に付与した化合物は、繊維内部への光の透過をブロックしたり(例えば、紫外線吸収作用)、可逆的電子伝導体としての酸素やベンザゾールイオンラジカルを安定な中性物質に変える働きをしていると考えられるが、本発明はこの考察に拘束されるものではない。

【0015】

【実施例】以下に実例を用いて本発明を具体的に説明するが、本発明はもとより下記の実施例によって制限を受けるものではなく、前後記の主旨に適合し得る範囲で適当に変更を加えて実施することも勿論可能であり、それらはいずれも本発明の技術範囲に含まれる。なお実施例における各特性値は、以下の方法によって測定した。

【0016】(1) 光暴露試験：水冷キセノンアーク式ウェザーメーター(アトラス社製、形式C i 35 A)を使用し、金属フレームにフィルムを固定して装置にセットし、内側フィルターガラスに石英、外側フィルターガラスにポロシリケート、タイプSを使用し、放射照度：50 0.35W/m²(at 340nm)、ブラックバネ

ル温度: 60°C ± 3°C、試験槽内湿度: 50% ± 5%で20時間連続照射を行った。

【0017】(2) 赤外吸収スペクトル: 上記のフィルム状ポリベンザゾールに対してキセノン光照射を行った後、顕微A T R法により表面の赤外吸収スペクトルを測定した。キセノン光照射前後に共通の1620 cm⁻¹の吸収強度でキセノン光照射後に新たに現れる1680 cm⁻¹の吸収強度を規格化した。

【0018】(3) 引っ張り強度保持率: ポリベンザゾールのマルチフィラメント1mに対して140回加熱処理(燃り係数6.0)し、調湿した後、J I S-L 10 13に準じてテンション試験機(A & D社製、型式R T M 250)で測定した。100kgのロードセルを使用し、つかみ間隔20cm、引っ張り速度はつかみ間隔の20cm/分で、10回繰り返し測定して平均値を求めた。そして、耐光剤処理をせず、光暴露処理をしていないブランクの紡績糸の引っ張り強度に対する引っ張り強度保持率で評価した。

【0019】参考例1

ポリベンザゾールフィルムの製造法

ジアミノレゾルシノール・2塩酸塩またはジアミノベンゼンジチオールまたはジアミノレゾルシノール・2塩酸塩およびジアミノベンゼンジチオールの混合物とテレフタル酸をポリリン酸中で重合して、ポリベンザゾールのリン酸溶液(PBOドープまたはPBTドープ)を調製した。このドープ100gと耐光剤0.3gをHaake Rheocord 90で窒素雰囲気中、200°Cで20分間攪拌した。得られたドープを200°Cで150kgf/cm²で15秒間加圧してポリベンザゾールをフィルム状にした。これを水で洗浄して溶媒を除去後、24時間減圧乾燥した。

【0020】参考例2

ポリベンザゾール繊維の製造法

参考例1において調製したポリベンザゾールドープを用いて、紡糸温度150°Cで孔径160ミクロン、孔数340のノズルからフィラメントを適当な位置で収束させてマルチフィラメントにするように配置された第1洗浄浴中に押し出し、フィラメント径が11.5ミクロン、1.5デニールの繊維を得た。なお紡糸ノズルと第1洗浄浴との間のエアギャップには、より均一な温度でフィラメントが引き伸ばされるようにクエンチチャンバーを設置した。エアギャップ長は30cmとした。60°Cの空気中にフィラメントを紡出した。テークアップ速度を200m/分とし、紡糸延伸倍率を30とした。ポリベンザゾール繊維中の残留リン酸濃度が500ppm以下になるまで水洗した。

【0021】実施例1

PBOドープ100gに塩化銅(I)0.3gを参考例1の通り混合し、加熱下で加圧してフィルム状にし、水洗後、減圧乾燥してPBOフィルムを得た。得られたP

B Oフィルムの20時間キセノン光暴露後の赤外吸収スペクトルの比率(1680 cm⁻¹/1620 cm⁻¹)を表1に示す。

【0022】実施例2

PBOドープ100gにヨウ化銅(I)0.3gを参考例1の通り混合し、加熱下で加圧してフィルム状にし、水洗後、減圧乾燥してPBOフィルムを得た。得られたPBOフィルムの20時間キセノン光暴露後の赤外吸収スペクトルの比率(1680 cm⁻¹/1620 cm⁻¹)を表1に示す。

【0023】実施例3

PBOドープ100gにシュウ化銅(I)0.3gを参考例1の通り混合し、加熱下で加圧してフィルム状にし、水洗後、減圧乾燥してPBOフィルムを得た。得られたPBOフィルムの20時間キセノン光暴露後の赤外吸収スペクトルの比率(1680 cm⁻¹/1620 cm⁻¹)を表1に示す。

【0024】実施例4

PBOドープ100gにチオシアニ化銅(I)0.3gを参考例1の通り混合し、加熱下で加圧してフィルム状にし、水洗後、減圧乾燥してPBOフィルムを得た。得られたPBOフィルムの20時間キセノン光暴露後の赤外吸収スペクトルの比率(1680 cm⁻¹/1620 cm⁻¹)を表1に示す。

【0025】実施例5

PBOドープ100gにフタロシアニンブルー0.3gを参考例1の通り混合し、加熱下で加圧してフィルム状にし、水洗後、減圧乾燥してPBOフィルムを得た。得られたPBOフィルムの20時間キセノン光暴露後の赤外吸収スペクトルの比率(1680 cm⁻¹/1620 cm⁻¹)を表1に示す。

【0026】実施例6

PBTドープ100gに塩化銅(I)0.3gを参考例1の通り混合し、加熱下で加圧してフィルム状にし、水洗後、減圧乾燥してPBTフィルムを得た。得られたPBTフィルムの20時間キセノン光暴露後の赤外吸収スペクトルの比率(1680 cm⁻¹/1620 cm⁻¹)を表1に示す。

【0027】実施例7

PBTドープ100gにヨウ化銅(I)0.3gを参考例1の通り混合し、加熱下で加圧してフィルム状にし、水洗後、減圧乾燥してPBTフィルムを得た。得られたPBTフィルムの20時間キセノン光暴露後の赤外吸収スペクトルの比率(1680 cm⁻¹/1620 cm⁻¹)を表1に示す。

【0028】実施例8

PBOとPBTのランダム共重合ドープ100gに塩化銅(I)0.3gを参考1の通り混合し、加熱下で加圧してフィルム状にし、水洗後、減圧乾燥して、共重合体フィルムを得た。得られた共重合体フィルムの20時間

キセノン光暴露後の赤外吸収スペクトルの比率 ($1680\text{ cm}^{-1}/1620\text{ cm}^{-1}$) を表1に示す。

【0029】比較例1

PBOドープ100gをHaake Rheocord

90中で200°Cで加熱攪拌した後、加熱下で加圧してフィルム状にし、水洗後、減圧乾燥してPBOフィルムを得た。得られたPBOフィルムの20時間キセノン光暴露後の赤外吸収スペクトルの比率 ($1680\text{ cm}^{-1}/1620\text{ cm}^{-1}$) を表1に示す。

【0030】比較例2

PBOドープ100gにテトラキス[3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオニルオキシメチル]メタン0.3gを参考例1の通り混合し、加熱下で加圧してフィルム状にし、水洗後、減圧乾燥して、PBOフィルムを得た。得られたPBOフィルムの20時間キセノン光暴露後の赤外吸収スペクトルの比率 ($1680\text{ cm}^{-1}/1620\text{ cm}^{-1}$) を表1に示す。

【0031】

【表1】

	耐光剤	IR比率
実施例1	塩化銅(I)	0.49
実施例2	ヨウ化銅(I)	0.55
実施例3	シュウ化銅(I)	0.47
実施例4	チオシアノ化銅(I)	0.50
実施例5	フタロシアニンブルー	0.59
実施例6	塩化銅(I)	0.43
実施例7	ヨウ化銅(I)	0.45
実施例8	塩化銅(I)	0.45
比較例1	なし	0.66
比較例2	テトラキス[3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオニルオキシメチル]メタン	0.66

【0032】実施例9

参考例2と同様にして、PBOドープ10kgに塩化銅(I)30gを添加し、窒素気流下200°Cで20分間攪拌した。これを紡糸、水洗処理をして、PBOの未乾燥マルチフィラメントを得、このフィラメントを90°Cで24時間真空乾燥してPBOマルチフィラメントを得た。得られたPBOマルチフィラメントの20時間光暴露後の引っ張り強度保持率を表2に示す。

【0033】実施例10

参考例2と同様にして、PBOドープ10kgにヨウ化銅(I)30gを添加し、窒素気流下200°Cで20分間攪拌した。これを紡糸、水洗処理をして、PBOの未

乾燥マルチフィラメントを得、このフィラメントを90°Cで24時間真空乾燥してPBOマルチフィラメントを得た。得られたPBOマルチフィラメントの20時間光暴露後の引っ張り強度保持率を表2に示す。

【0034】実施例11

参考例2と同様にして、PBOドープ10kgにシュウ化銅(I)30gを添加し、窒素気流下200°Cで20分間攪拌した。これを紡糸、水洗処理をして、PBOの未乾燥マルチフィラメントを得、このフィラメントを90°Cで24時間真空乾燥してPBOマルチフィラメントを得た。得られたPBOマルチフィラメントの20時間光暴露後の引っ張り強度保持率を表2に示す。

【0035】実施例12

参考例2と同様にして、PBOドープ10kgにチオシアノ化銅(I)30gを添加し、窒素気流下200°Cで20分間攪拌した。これを紡糸、水洗処理をして、PBOの未乾燥マルチフィラメントを得、このフィラメントを90°Cで24時間真空乾燥してPBOマルチフィラメントを得た。得られたPBOマルチフィラメントの20時間光暴露後の引っ張り強度保持率を表2に示す。

【0036】実施例13

参考例2と同様にして、PBOドープ10kgにフタロシアニンブルー30gを添加し、窒素気流下200°Cで20分間攪拌した。これを紡糸、水洗処理をして、PBOの未乾燥マルチフィラメントを得、このフィラメントを90°Cで24時間真空乾燥してPBOマルチフィラメントを得た。得られたPBOマルチフィラメントの20時間光暴露後の引っ張り強度保持率を表2に示す。

【0037】実施例14

参考例2と同様にして、PBTドープ10kgにヨウ化銅(I)30gを添加し、窒素気流下200°Cで20分間攪拌した。これを紡糸、水洗処理をして、PBTの未乾燥マルチフィラメントを得、このフィラメントを90°Cで24時間真空乾燥してPBTマルチフィラメントを得た。得られたPBTマルチフィラメントの20時間光暴露後の引っ張り強度保持率を表2に示す。

【0038】比較例3

参考例2と同様にして、PBOドープ10kgを窒素気流下200°Cで20分間攪拌した。これを紡糸、水洗処理をして、PBOの未乾燥マルチフィラメントを得、このフィラメントを90°Cで24時間真空乾燥してPBOマルチフィラメントを得た。得られたPBOマルチフィラメントの20時間光暴露後の引っ張り強度保持率を表2に示す。

【0039】比較例4

参考例2と同様にして、PBOドープ10kgにテトラキス[3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオニルオキシメチル]メタン30gを添加し、窒素気流下200°Cで20分間攪拌した。これを紡糸、水洗処理をして、PBOの未乾燥マルチ

チフィラメントを得、このフィラメントを90°Cで24時間真空乾燥してPBOマルチフィラメント得た。得られたPBOマルチフィラメントの20時間光暴露後の引*

* 引張り強度保持率を表2に示す。
【0040】
【表2】

	耐光剤	引張り強度保持率 (%)
実施例9	塩化銅(I)	55
実施例10	ヨウ化銅(I)	58
実施例11	シウ化銅(I)	50
実施例12	チオシアニ化銅(I)	45
実施例13	フタロシアニンブルー	37
実施例14	ヨウ化銅(I)	60
比較例3	なし	19
比較例4	テトラキス[3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオニルオキシメチル]メタン	20

【0041】表1、2より明らかなように、本発明である1価の銅化合物が付与されたPBOは、全く耐光剤の無いPBOや汎用の耐光剤であるテトラキス[3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオニルオキシメチル]メタンを付与した系よりも酸化が抑制され、引張り強度が改善されている

ことが判る。

【0042】

【発明の効果】以上かかる構成よりなる組成物、繊維およびフィルムは、長時間太陽光に晒された後も酸化が少ないため、その利用分野を飛躍的に拡大することができ、産業界に寄与すること大である。